

- Massima tensione in ingresso: 1000V di picco
- Banda passante: 50MHz
- Attenuazione regolabile: /20, /100
- Common Mode Rejection Ratio: 80 dB
- Accuratezza: + / - 5%
- Funzione Band Limit (1MHz)
- Impedenza di ingresso: 10 Mohm
- Uscita con cavo coassiale 50 ohm RG58



Sonda Differenziale



Circuito Stampato lato componenti

## DESCRIZIONE

La sonda differenziale è indispensabile in tutti quei casi in cui è necessario eseguire una misura *flottante*, cioè non riferita alla massa dell'oscilloscopio, (ad esempio su circuiti direttamente collegati alla rete elettrica). E' una sonda attiva, alimentata da una tensione esterna a 5V tramite presa USB e grazie alla sua alta impedenza di ingresso, permette di eseguire misure in alta tensione senza influenzare il circuito sotto test. L'uscita è resa disponibile su connettore BNC, da collegare direttamente all'oscilloscopio. Sono presenti due comandi per impostare l'attenuazione con fattore /20 e /100 e la limitazione di banda a 1MHz. La banda passante di 50MHz è garantita dagli stadi buffer interni ad alto slew rate e a basso rumore.

## DATI TECNICI

PARAMETRO	DESCRIZIONE	VALORE			UNITA'
		MIN	TYP	MAX	
$f_t$	Banda passante differenziale	-	50	-	MHz
$Z_{IN}$	Impedenza di ingresso		10 / 3	-	Mohm / pF
$Z_{OUT}$	Impedenza di uscita		50	-	Ohm
Att	Attenuazione	20X	-	100X	-
Acc	Accuratezza	-5%	-	+5%	-
$V_{diffIN}$	Massima tensione di ingresso differenziale	200 (20X)	-	1000 (100X)	-
$V_{comIN}$	Massima tensione di ingresso di modo comune	200 (20X)	-	1000 (100X)	-
N	Rumore	40 (20X)		230 (100X)	mV RMS
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	> 50 (1 MHz)	> 60 (100 KHz)	> 80 (DC)	dB

## DATI CIRCUITO STAMPATO

PARAMETRO	VALORE	UNITA'
Dimensioni Contenitore	165.1 x 80 x 32	mm
Colore, Spessore, Layers, Finitura	ROSSO, 1.6, HASL, 1 oz, FR4-Standard Tg 130-140C	-

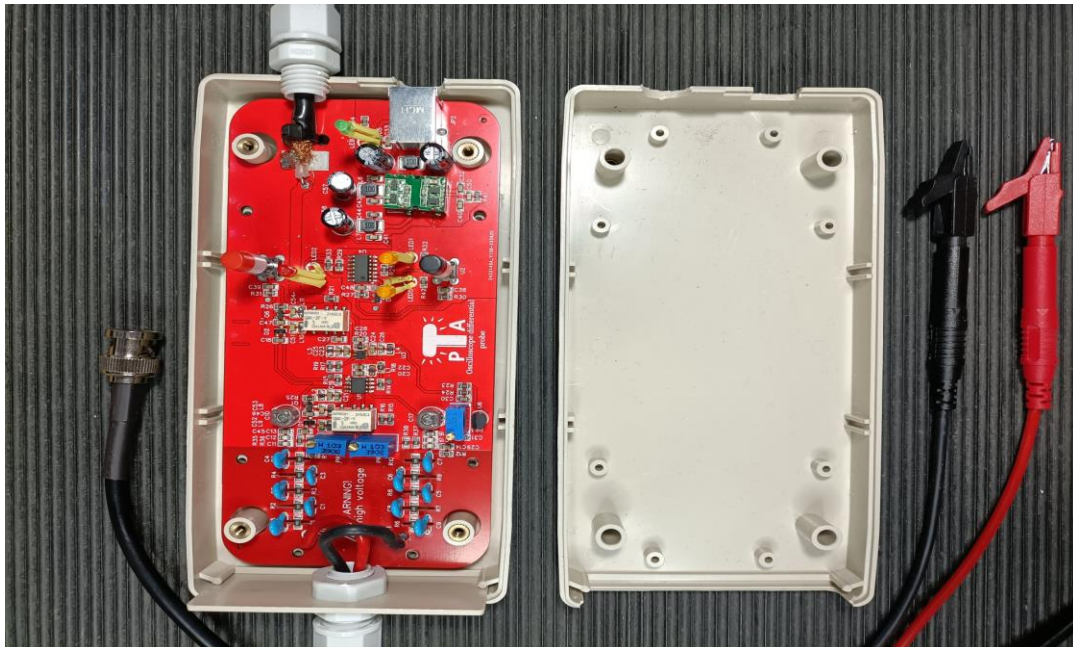
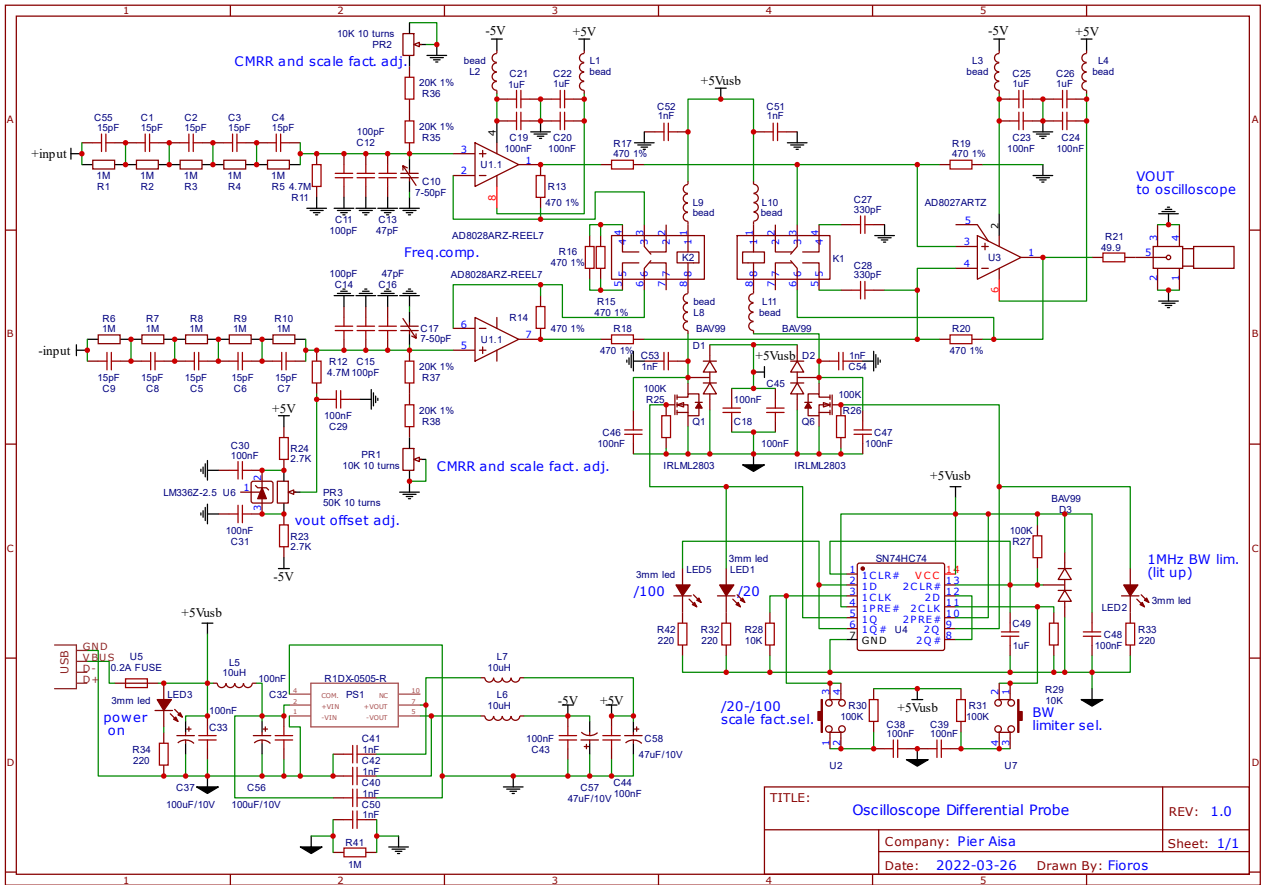
## DISTINTA COMPONENTI (la sonda ha il montaggio in SMD, deve essere completata con i componenti indicati, che variano con la versione di PCB)

- C1,C2,C3,C4,C5,C55,C6,C7,C8,C9: cond. 15pF 500V [10]
- C10, C17: compensatore 7-50 pF [2]
- C37,C56,C57,C58: cond. 100uF 16V [4]
- C40, C50, C41, C42: cond. 1nf o 2.2nF o 4.7 nF 1KV [4]
- JP2: connettore USB B [1]
- LED1, LED5: LED giallo [2]
- LED2: LED rosso [1]
- LED3: LED verde [1]
- PS1: DCDC isolato 1W [1]
- R28, R29: resistenza SMD 0805 1K 5% [2]
- R35,R36,R37,R38: resistenza SMD 0805 20K 1% [4]
- SW1,SW2:pulsante tattile 14mm [2]
- U3: SMD Buffer AD8027ARTZ o ADA4807 SOT23-6[1]
- U6: LM336Z-2.5/NOPB [1]
- W1: cavo RG58 con BNC [1]
- W2:fascetta [1]
- W3: contenitore ABS [1]
- W4,W5:cavo al silicone rosso, nero 30 cm [2]
- W6,W7:terminali a coccodrillo estraibili [2]
- W8,W9:passacavo [2]
- W10,W11:distanziale a colonna per pulsanti [2]
- W12,W13:pulsante rosso e nero [2]
- W14,W15,W16,W17: piedini di fissaggio adesivi nel caso di contenitore TME Z-5B/J

NOTA di MONTAGGIO: Per ottenere un'attenuazione /2, montare un resistore da 33 ohm per R15 ed un resistore da 47 ohm per R16.



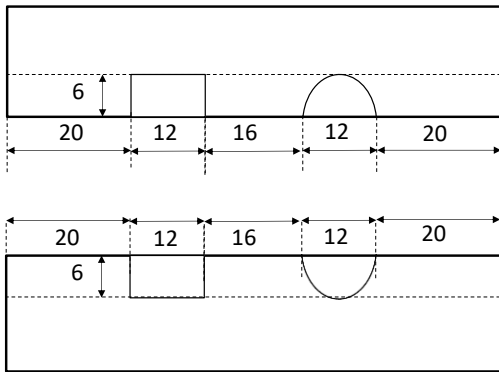
SCHEMA ELETTRICO



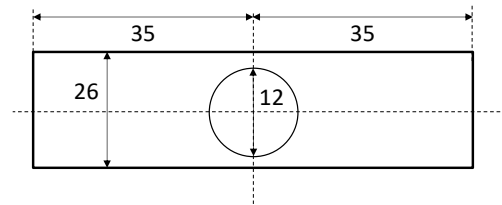
Montaggio nel contenitore di tipo RS (non sono necessari i piedini adesivi)



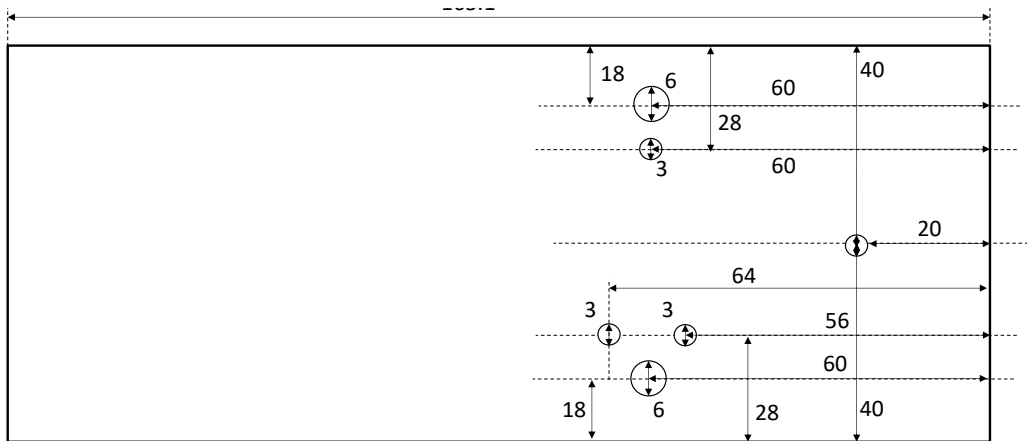
FORATURA CONTENITORE (Per versione RS. Per la versione TME traslare le forature in base a dove si posizione la scheda con i piedini adesivi)



Lato anteriore



Pannello posteriore



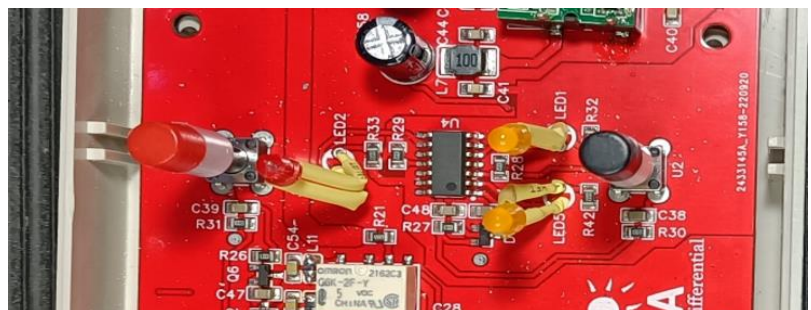
Lato superiore

#### NOTE DI MONTAGGIO

- Utilizzare la guaina termo-restringente per isolare i terminali dei **LED** e saldarli in modo da avere la massima lunghezza dei terminali (20mm)
- Montare dei distanziali a colonna **20mm** sopra i due pulsanti **SW1** e **SW2** ed incollare i cappucci dei pulsanti rosso e nero con loctite
- Utilizzare una fascetta per bloccare lo spezzone di cavo **RG58** sul circuito stampato.
- Nel caso di utilizzo del contenitore **TME Z-5B/J** fissare il circuito stampato tramite i 4 piedini adesivi



Montaggio Cavo RG58



2 pulsanti con colonnina e LED con guaina termo-restringente



Pier Aisa Electronic  
Community Forum

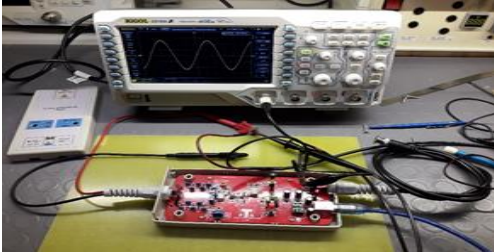
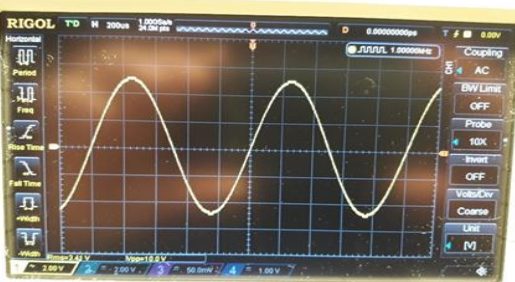

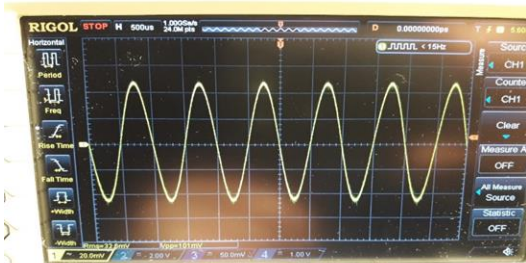
<https://pieraisa.it/forum/> pieraisaforum@gmail.com

**PROCEDURA DI TARATURA**

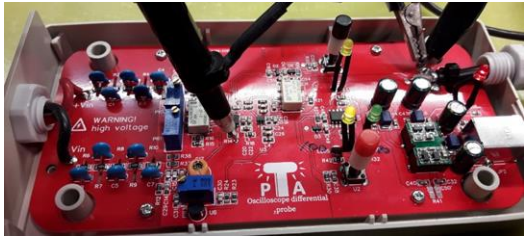

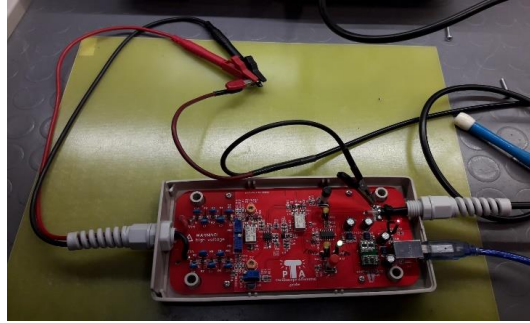
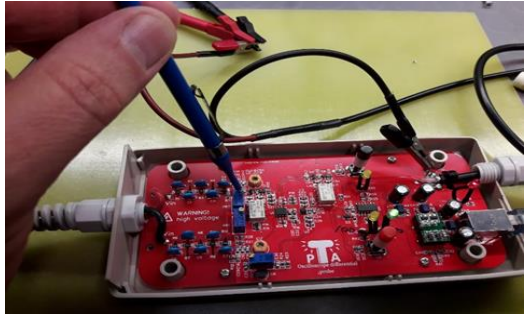

Di seguito sono riportati i passi della procedura di taratura della sonda differenziale.

**Materiale necessario**

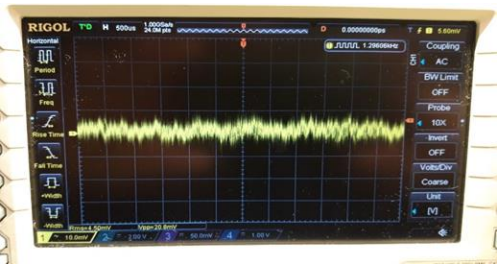
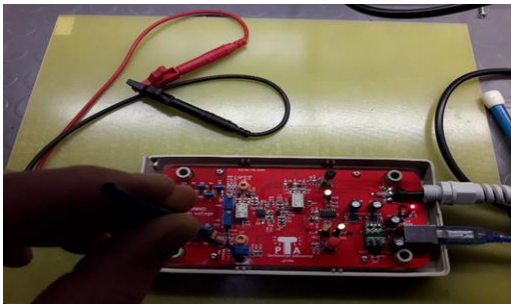
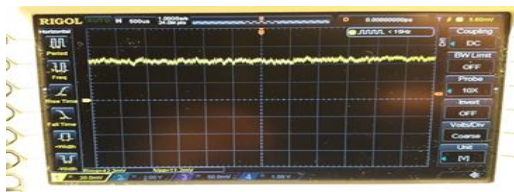
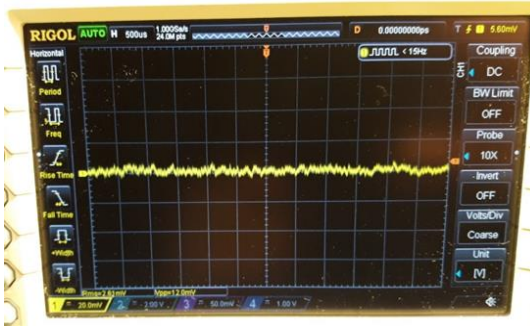
- Generatore di funzioni per segnale di test a 1KHz sinusoidale e onda quadra ampiezza 10Vpp
- Oscilloscopio
- Cacciavite per regolazione trimmer e compensatori

<p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il cavetto di uscita con BNC non deve essere collegato.</li> <li>• Alimentare la sonda tramite la porta USB</li> <li>• Selezionare il fattore di attenuazione /100, tramite pulsante</li> <li>• Non inserire la limitazione di banda (led ROSSO BW LIMIT spento)</li> </ul>	
<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ingresso negativo – (cavo nero) della sonda deve essere lasciato scollegato.</li> <li>• Applicare tra l'ingresso della sonda + (cavo rosso) e la massa (presa direttamente sulla calza del connettore BNC di uscita) una tensione sinusoidale a frequenza di 1KHz e ampiezza 10Vpp (da verificare effettiva ampiezza tramite oscilloscopio).</li> <li>• Verificare l'effettiva ampiezza del segnale campione tramite oscilloscopio.</li> </ul>	
<p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collegare la sonda all'oscilloscopio con accoppiamento in AC tra il pin di uscita pin1 dell'integrato U1 (sul PCB è prevista una apposita pad TP2 per la misura) e la massa del connettore BNC di uscita.</li> <li>• Agire sul trimmer PR2 in modo da portare il livello di tensione misurato a 100mVpp misurati su TP2 (pin 1 dell'integrato U1).</li> <li>• Se il segnale risulta disturbato, utilizzare una sorgente di alimentazione non rumorosa (alimentatore lineare) e migliorare la connessione della massa ed utilizzare la funzione Filtro Passa Basso dell'oscilloscopio</li> </ul>	
<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scollegare il segnale dall'ingresso + della sonda (cavo rosso) e collegarlo all'ingresso negativo – (cavo nero).</li> <li>• L'ingresso positivo della sonda deve essere lasciato scollegato, la massa del generatore deve sempre essere collegata alla massa della sonda lato connettore BNC di uscita.</li> <li>• Nel caso di segnale rumoroso cambiare alimentazione via USB ed utilizzare la funzione Filtro Passa Basso dell'oscilloscopio</li> </ul>	

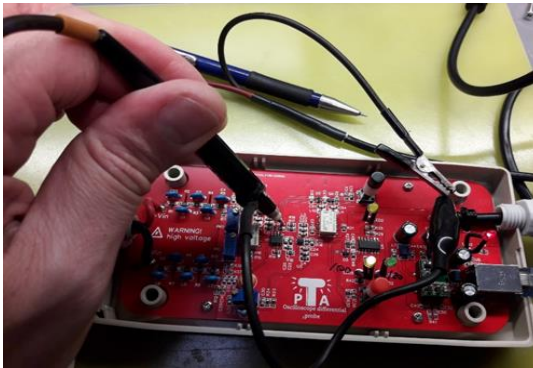
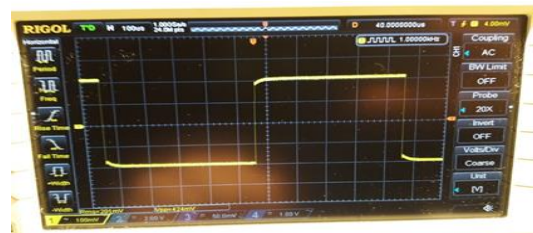
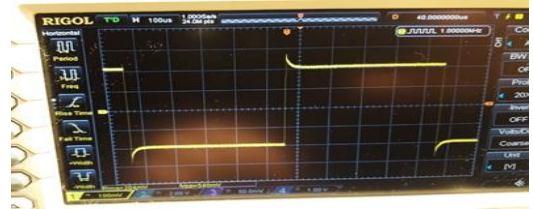

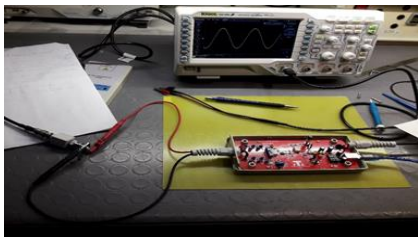


<p>5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appoggiare la sonda oscilloscopio sul pin di uscita pin7 dell'integrato <b>U1</b> (sul PCB è prevista la pad <b>TP1</b> per la misura)</li> </ul>	
<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agire sul trimmer <b>PR1</b> in modo da portare il livello misurato tramite oscilloscopio a <b>100mVpp</b>, misurati sul pin 7 dell'integrato U1 (sul PCB è prevista la pad <b>TP1</b> per la misura)</li> </ul>	
<p>7</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collegare insieme i due ingressi della sonda differenziale ed applicare in questo punto il segnale del generatore di test.</li> <li>• Connettere il connettore BNC di uscita della sonda all'ingresso dell'oscilloscopio con accoppiamento in <b>AC</b>, modificare attenuazione sonda al fattore <b>/20</b> tramite pulsante (verificare che si accenda il relativo led).</li> </ul>	
<p>8</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agire soltanto su uno dei due trimmer <b>PR1</b> o <b>PR2</b> in modo da ridurre al minimo valore possibile la tensione visualizzata sull'oscilloscopio.</li> </ul>	
<p>9</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare il residuo di tensione presente sull'oscilloscopio; in questo esempio a destra, l'oscilloscopio mostra una taratura non ancora perfetta.</li> <li>• Agire sul trimmer per ridurre al minimo tale valore (parametro <b>CMRR</b>).</li> </ul>	



<p>10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In questo esempio a destra, l'oscilloscopio mostra una taratura perfetta. Il residuo di tensione presente sulla uscita della sonda è minimo : la taratura del parametro <b>CMRR</b> è ottimale.</li> </ul>	
<p>11</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impostare l'accoppiamento dell'oscilloscopio alla sonda in <b>DC</b>, con sensibilità di ingresso <b>20mV/div</b>.</li> <li>Con gli ingressi della sonda connessi tra di loro e senza alcun generatore collegato, agire sul trimmer <b>PR3</b> in modo da ridurre al minimo la tensione continua di offset di uscita.</li> <li>Cercare di portare a <b>0 volt</b> il livello misurato sull'oscilloscopio. Eseguire questa verificare anche modificando il fattore di attenuazione della sonda.</li> </ul>	
<p>12</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esempio di tensione di offset positiva in uscita.</li> </ul>	
<p>13</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esempio di annullamento della tensione uscita DC di offset tramite trimmer <b>PR3</b>.</li> <li>Per verificare che i due fattori di attenuazione della sonda siano congrui applicare una tensione differenziale sugli ingressi +/- della sonda e verificare la corrispondenza <b>/100 e /20</b>.</li> <li>Eventuali discrepanze superiori al <b>5%</b> possono essere ridotte rifacendo la taratura iniziale dei trimmer <b>PR1</b> e <b>PR2</b>.</li> <li>Applicare in ingresso alla sonda delle tensioni continue prelevate da un alimentatore e verificare l'uscita quando la tensione viene invertita di polarità.</li> </ul>	



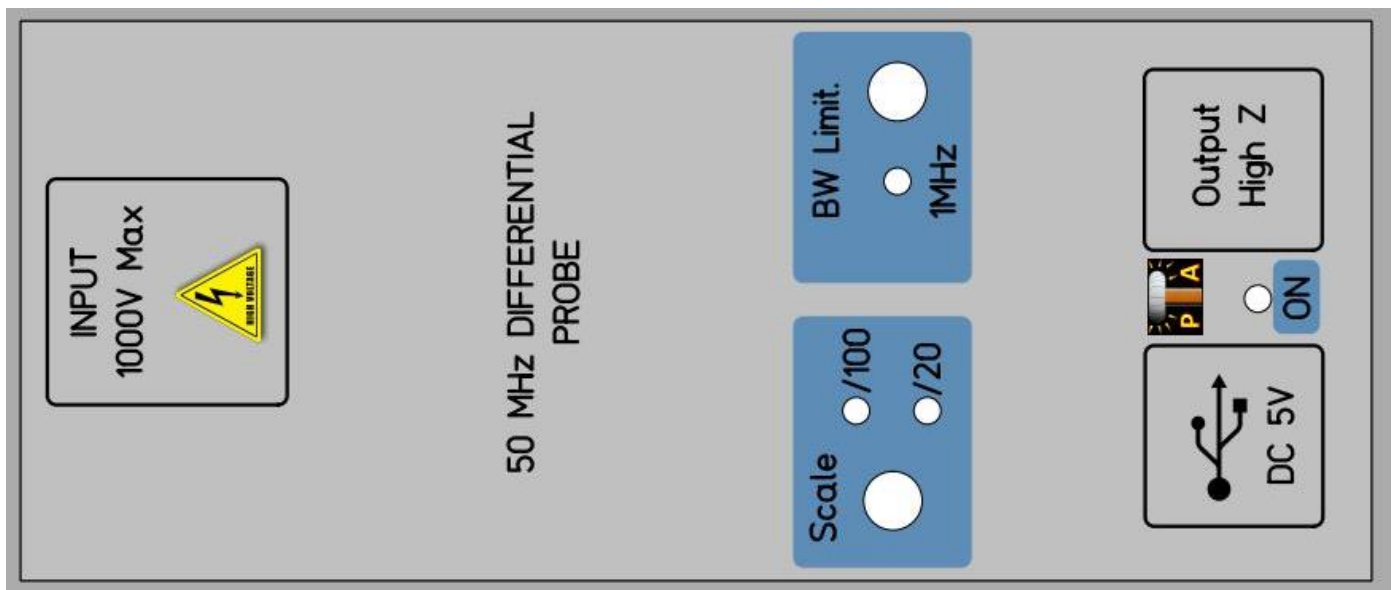
<p>14</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare prima di effettuare questa misura, che la sonda dell'oscilloscopio sia anch'essa compensata.</li> <li>• La taratura dei compensatori viene eseguita applicando in ingresso alla sonda una tensione ad <b>onda quadra</b> con frequenza <b>1KHz</b> e con ampiezza pari a <b>10Vpp</b></li> <li>• <b>Taratura C10:</b> Il generatore deve essere applicato fra l'ingresso + della sonda e con la massa all'ingresso -.</li> <li>• Agire sul compensatore <b>C10</b> in modo da ottenere il fronte di salita il più piatto possibile.</li> <li>• <b>Taratura C17:</b> Il generatore deve essere applicato fra l'ingresso - della sonda e con la massa all'ingresso +.</li> <li>• Agire sul compensatore <b>C10</b> in modo da ottenere il fronte di salita il più piatto possibile.</li> </ul>	
<p>15</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A destra un esempio di sotto compensazione</li> </ul>	
<p>16</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A destra esempio di sovra compensazione</li> </ul>	
<p>17</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A destra un esempio di compensazione corretta.</li> <li>• Possono essere fatti aggiustamenti una volta collegata l'uscita della sonda all'ingresso dell'oscilloscopio e applicando l'onda quadra all'ingresso differenziale della sonda.</li> <li>• E' possibile eseguire la compensazione anche applicando in ingresso alla sonda una tensione ad <b>onda quadra</b> con frequenza <b>1KHz</b> e con ampiezza pari a <b>10Vpp</b></li> </ul>	
<p>18</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A destra un esempio del setup di misura da adottare per la verifica della banda passante della sonda: il cavetto BNC proveniente dal generatore RF è terminato su carico da 50 Ohm.</li> </ul> <p><b>N.B.:</b> la lunghezza dei cavetti della sonda modifica comunque la risposta.</p>	



21	<ul style="list-style-type: none"> <li>A destra la verifica della frequenza =10MHz</li> </ul>	
25	<ul style="list-style-type: none"> <li>A destra la verifica della frequenza =50MHz</li> </ul>	

GRAFICA PANNELLO

Download: [https://www.pieraisa.it/forum\\_share/KITS/Differential.Probe.Label.pdf](https://www.pieraisa.it/forum_share/KITS/Differential.Probe.Label.pdf)



INFORMAZIONI Codice PCB RP003

[pieraisaforum@gmail.com](mailto:pieraisaforum@gmail.com)



Pier Aisa Electronic  
Community Forum

<https://pieraisa.it/forum/> pieraisaforum@gmail.com